التفريع في الذرة البيضاء الحبوبية بتأثير الصنف والكثافة النباتية

*حيدر عبد اللطيف شهاب خضير عباس جدوع
قسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة عاملية بتصميم RCBD في حقل التجارب التابع لقسم علوم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة – جامعة بغداد/ أبوغريب، خلال العروتين الربيعية والخريفية لعام ٢٠٠٩ بهدف معرفة تأثير كل من الكثافات النباتية المختلفة، ٢٧٦٠٠ و ٥٣٣٠٠ و ١٠٧٦٠٠ و٢١٣٣٠٠ نبات. هـ-١ والأصناف، إنقاذ ورابح وكافيير في صفة التفريع لمحصول الذرة البيضاء الحبوبية وعلاقة ذلك بحاصل الحبوب ومكوناته. أختلفت الأصناف فيما بينها معنوياً في عدد الفروع المنتجة. نبات-١ وفي كلا العروتين إذ تفوق الصنف كافيير في الكثافات النباتية الأربع على الصنفين إنقاذ ورابح في صفة عدد الفروع بامتلاكه أعلى متوسط عدد فروع بلغ٢.٢٠ و 1.44 فرع. نبات-١، أعطت الكثافة الأولى (٢٧٦٠٠ نبات. هـ-١) أعلى المتوسطات لصفة عدد الفروع المنتجة. نبات-١ مقارنة بالكثافة النباتية الرابعة (٢١٣٣٠٠ نبات. هـ-١) التي أعطت أقل القيم لهذه الصفة، لم تختلف الأصناف معنوياً في حاصل حبوب نباتاتها في كلا العروتين، الاّ أن الصنف كافيير تفوق ظاهرياً على الصنفين الآخرين في حاصل الحبوب في العروة الخريفية فقط. أعطت الكثافة الأولى أعلى حاصل حبوب. نبات-١ بلغ ٨٨.٣٢ و٩٢.٣٨ غم مقارنة بـ ٣٧.٥٠ و ٤٢.١٩ غم للكثافة الرابعة في كلا العروتين، بالتتابع. بينما أعطت الكثافة الرابعة أعلى حاصل حبوب في وحدة المساحة بلغ ٨.٠٠ و٩.٠٠ طن. هـ-١ مقارنة بـ ٢.٤٤ و ٢.٥٣ طن. هـ-١ للكثافة الأولى وهذا ناجم عن امتلاك الكثافة الرابعة لأعلى عدد من النباتات في الهكتار. إختلفت نسب مساهمة الساق الرئيس والفروع في حاصل الحبوب والحاصل البايولوجي. نبات-١ باختلاف الأصناف والكثافة النباتية فالبنسبة للأصناف، كانت أعلى نسب مساهمة للساق الرئيس للصنف إنقاذ قد بلغت ٩٦.٨٤ و٩٨.٩٣% وأقلها للفروع إذ بلغت ٣.١٦ و١.٠٧% في كلا العروتين، على النقيض من ذلك ساهم الساق الرئيس في الصنف كافيير بأقل نسبة مساهمة في حاصل الحبوب مقابل أرتفاع نسبة مساهمة الفروع. وقد كان سلوك الأصناف والكثافة النباتية في اتجاه ومقادير نسب مساهمات الساق الرئيسي والفروع في الحاصل البايولوجي. نبات-١ مشابهاً لما في حاصل الحبوب. نبات-١ .نستنتج من البحث أن التفريع في أصناف هذه الدراسة كان محدوداً ومساهمته في حاصل الحبوب تكاد لاتذكر ، كانت مساهمة الساق الرئيس بشكل عام في حاصل الحبوب والحاصل البايولوجي. نبات-١ أعلى بكثير من مساهمة الفروع. لذلك نوصي بأيجاد أصناف من الذرة البيضاء أحادية الساق عن طريق برامج التربية كما هو الحال في الذرة الصفراء أو زراعة أصناف الذرة البيضاء في مجاميع للحد من تكوين الفروع فيها.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (6) : 32 - 42 , 2011 Shihab & Jaddoa.

TILLERING OF GRAIN SORGHUM AS AFFECTED BY CULTIVAR AND PLANT POPULATION DENSITY

***Haider A. L. Shihab Khdhayer A. Jaddoa**
Department of Field Crop Sciences -College of Agriculture -University of Baghdad

ABSTRACT

A factorial experiment was conducted at the experimental farm, Dept. of Field Crop Sciences, College of Agriculture/Abu-Ghraib-University of Baghdad during the spring and fall seasons of 2009. The aim was to investigate the effect of plant population density27600, ٥٣٣٠٠,١٠٧٦٠٠ and ٢١٣٣٠٠ plant. ha^{-1} Inqath, Rabeh, and Kaffir on the tillering characteristics and its relationship with grain yield and its components. Cultivars were significantly different in their tillers number during the life cycle in both seasons. Kaffir was superior in this character in each plant population density with the highest tiller number. The first plant density (27600 plant. ha^{-1}) gave the highest average of produced tiller number. $plant^{-1}$ compared with the fourth density (٢١٣٣٠٠ plant. ha-1) which produced the lowest tiller number. $plant^{-1}$ in both seasons. The cultivars were not significantly different in their grain yield. plant-1 in both seasons, but Kaffir was superiror in its grain yield only in the fall season.The first density (27600 plant. ha^{-1}) gave the highest grain yield. $plant^{-1}$ (88.32 and 92.38 g. $plant^{-1}$) compared with (37.50 and 42.19 g. $plant^{-1}$) for the fourth density in both seasons, respectively. However, the latter density gave the highest grain yield. ha^{-1} (8.00 and 9.00 t. ha^{-1}) compared with (2.44 and 2.53 t. ha^{-1}) for the former density. This was due to the highest number of plant. ha^{-1} in the highest fourth density. The contribution percentage of the main stems and tillers in the grain yield and biological yield $plant^{-1}$ were different as cultivars and plant population densities differ.The contribution percentage of the main stems in Inqath Cultivar (96.84 and 98.93%) and the lowest contribution of the tillers for the same Cultivar (3.16 and 1.07%)in both seasons, respectively. By contrast The contribution of main stem of Kaffir was the lowest but the contribution of tillers was increased in both seasons, respectively. The performance of cultivars and plant densities in the trend and amount of the main stems and tillers contribution in the biological yield. $plant^{-1}$ was similar as in the grain yield. It is concluded that the tillering of all cultivars in this study was limited with very low percentage of contribution in the grain and biological yields. Therefore, it is recommended to find either monoculm cultivars of sorghum as in maize through breeding programmes or growing sorghum in clumps to restrict tiller formation.

*Part of M.Sc. thesis of the first author

المقدمة

أن أصناف الذرة البيضاء من النوع المتفرع والتفريع في الذرة البيضاء صفة إقتصادية مهمة لحاصل الحبوب. والدراسات السابقة وصفت حالة التفريع في النجيليات العالية التفريع مثل الرز والحنطة لكن الدراسات التفصيلية حول التفريع في الذرة البيضاء كانت غير شاملة. إذ يتأثر التفريع بقوة بكل من العوامل الوراثية والبيئية معاً والتداخل بينهما، وعلى الرغم من الأختلافات الوراثية المميزة لأصناف الذرة البيضاء كانت الدراسات السابقة محدودة بعدد الأصناف الوراثية والأليات الفسلجية لذلك أستمر الغموض وعدم الوضوح في معرفة الأسباب الحقيقية التي تدفع الأصناف نحو التفريع(٤). كما أكد الباحث(١٧) إن القاعدة الفسلجية للتفريع في الذرة البيضاء وأرتباطها مع البيئة لم تفهم بالكامل بعد، كما بين أيضاً إن ظهور الفروع يتزامن الى حد كبير مع ظهور الورقة الأولى للساق الرئيس بتدرج ثابت للتفريع عبر البيئات المختلفة. كما يعد التفريع مكون مورفولوجي مهم لتطور حاصل الذرة البيضاء الحبوبي لأنه يؤثر في اعتراض الضوء واستعمال الماء وحاصل الحبوب ومنافسة النباتات وعمليات فيزياوية وفسيولوجية أخرى (22،18)، وعلى الرغم من أن التفريع في الذرة البيضاء قليل بالمقارنة مع محاصيل حبوبية أخرى تتميز بتفريع عال كالحنطة والشعير والرز والدخن، إلا إن له تأثيراً رئيسياً في تطور المساحة الورقية للنبات (١٨) وبالتالي في أنماط إستعمال المحصول للماء وتكيفه للبيئات محدودة الماء (٢٣). إعتماداً على ظروف النمو والصنف فأن الذرة البيضاء قد تمتلك من ٠-٤ فروع خصبة (١١) والفروع الخصبة هذه قد تَسهُم بجزء معنوي من المساحة الورقية الكلية للنبات وحتى ٦٠% حسب الصنف المزروع (١٢) وفي حاصل الحبوب الكلي بنسب تتراوح بين ٥ الى ٨٠% أعتماداً على الكثافة النباتية (18). إن الأساس الفسيولوجي للتفريع في الذرة البيضاء وتنظيمه بواسطة العوامل البيئية ليس مفهوماً بشكل كامل بعد (17) ويبدو إن تجهيز المتمثلات (نواتج التمثيل الضوئي) ونوعية الضوء هما المفتاحان الرئيسان لبزوغ الفروع وخصوبة بعضها (تحمل رأس) في الذرة البيضاء (18) وقد وجد الباحثون أنفسهم أن توفر المتمثلات في الساق الرئيس في وقت بزوغ الفروع من المحتمل أن يكون من أكثر المحددات للفروع الخصبة لاحقاً أي أن بزوغ الفروع في الذرة البيضاء يتزامن بشكل كبير مع بزوغ ورقة الساق الرئيس. إن هذه النتائج تنسجم مع الفرضية القائلة بأن التنافس الداخلي للنبات على المتمثلات ينظم التفريع في الذرة البيضاء (16). وتأسيساً على هذه الفرضية فأن بزوغ الفروع في الذرة البيضاء من المحتمل أن يرتبط مع تجهيز المتمثلات ونوعية الضوء إذ يزداد الضوء المعترض بوجود مساحة ورقية كبيرة مرتبطة بالفروع (4)، وإن نشوء وخصوبة ومساهمة أي فرع في حاصل الحبوب يعتمد بشكل كبير على ظروف النمو وقت بزوغ الفروع خاصة من خلال نشوء مساحة ورقية للفرع بوقت مبكر والتي تؤثر بالنتيجة على تراكم المساحة الورقية لذلك الفرع. على أية حال، يبدو أن الذي يتحكم في آلية تخليق وتأسيس الفروع في الذرة البيضاء عوامل وراثية وفسيولوجية وبيئية (5،٢٠،١٩). في ضوء ماتقدم ، فأن الدراسة الحالية هدفت الى معرفة تأثير كل من الكثافة النباتية والأصناف في صفة التفريع لمحصول الذرة البيضاء وعلاقة ذلك بحاصل الحبوب ومكوناته.

المواد والطرائق

نفذت تجربة عاملية في العروتين الربيعية والخريفية لعام ٢٠٠٩ في حقل التجارب التابع لقسم علوم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة_جامعة بغداد، بهدف معرفة تأثير كل من الأصناف والكثافات النباتية في التفريع وحاصل الحبوب ومكوناته لثلاثة أصناف مختلفة (إنقاذ و رابح وكافيير) من محصول الذرة البيضاء تم الحصول عليها من الهيأة العامة للبحوث الزراعية / وزارة الزراعة. أما الكثافات فقد أستعملت ٤ كثافات $D1=2.7 plant\ m^{-2}$ $D2=5.3 plant\ m^{-2}$ $D3=10.7 plant\ m^{-2}$ $D4=21.3 plant\ m^{-2}$ من خلال تحديد المسافة بين نبات وأخر وهي

(50,25,12.5,6.25) سم مع بقاء المسافة ثابتة بين خط وأخر وهي ٧٥سم إذ أعطت المسافة:

٧٥×٥٠ : كثافة نباتية مقدارها (٢٧٦٠٠) نبات . هكتار-١

٧٥×٢٥ : كثافة نباتية مقدارها (٥٣٣٠٠) نبات . هكتار-١

٧٥×١٢,٥ : كثافة نباتية مقدارها (١٠٧٦٠٠) نبات. هكتار-١

٧٥×٦,٢٥ : كثافة نباتية مقدارها(٢١٣٣٠٠) نبات. هكتار-١

حرثت أرض التجربة باستخدام المحراث المطرحي القلاب ثم أضيف السماد المركب NPK بعد الحراثة ثم نعمت التربة باستخدام الأمشاط القرصية ثم عُدلت الأرض وقُسمت الى ألواح وكانت مساحة الوحدة التجريبية ٤×٨ م٢ وأشتملت كل وحدة تجريبية على ٥ خطوط . تمت الزراعة يدوياً بطريقة سرب البذور داخل الخطوط في يوم ٢٠٠٩/٣/٢٥ للعروة الربيعية و٢٠٠٩/٧/١٧ للعروة الخريفية ثم خفت البادرات الى نبات واحد حسب الكثافة النباتية عند وصول أرتفاع البادرة من ١٠-١٥ سم، تمت أضافة سماد اليوريا (٤٦%N) حسب توصيات(٢) على ثلاث دفعات، الدفعة الأولى(٧٥كغم. هـ-١) بعد مرور أسبوع على الإنبات والثانية(١٤٠ كغم. هـ-١) بعد ٢٠ يوماً من الدفعة الأولى والثالثة(١٧٤ كغم. هـ-١) بعد ٤٠ يوماً من الدفعة الأولى، وكانت طريقة الأضافة بنثر السماد على بعد ٥ سم من خط الزراعة تم تحديد ٦ نباتات بطريقة عشوائية من الخطوط الوسطية المحروسة بعد أمتلاك النبات ٦ أوراق على الساق الرئيس لأخذ القياسات عليها. أجريت مكافحة الأدغال بطريقة التعشيب اليدوي كلما دعت الحاجة الى ذلك، تمت مكافحة حشرة حفار ساق الذرة بمبيد الديازنون المحبب ١٠% مادة فعالة بمقدار ٦ كغم ديازنون. هـ-١ وذلك بتلقيم القمة النامية ولمرتين الأولى كمكافحة وقائية في مرحلة ٤-٥ أوراق والثانية بعد ١٥يوماً من المكافحة الأولى(٢). تم حساب متوسط عدد الفروع البازغة. نبات-١ ومتوسط عدد الأوراق الكاملة الظهورعلى الساق الرئيس في كل أسبوع من أسابيع الدراسة للنباتات الـ ٦ ضمن كل معاملة ثم حسبت صفات حاصل الحبوب. الساق الرئيس-١ وحاصل الحبوب. فروع-١ وعدد الأوراق. فروع-١ و حاصل الحبوب طن. هـ-١ عند الحصاد .

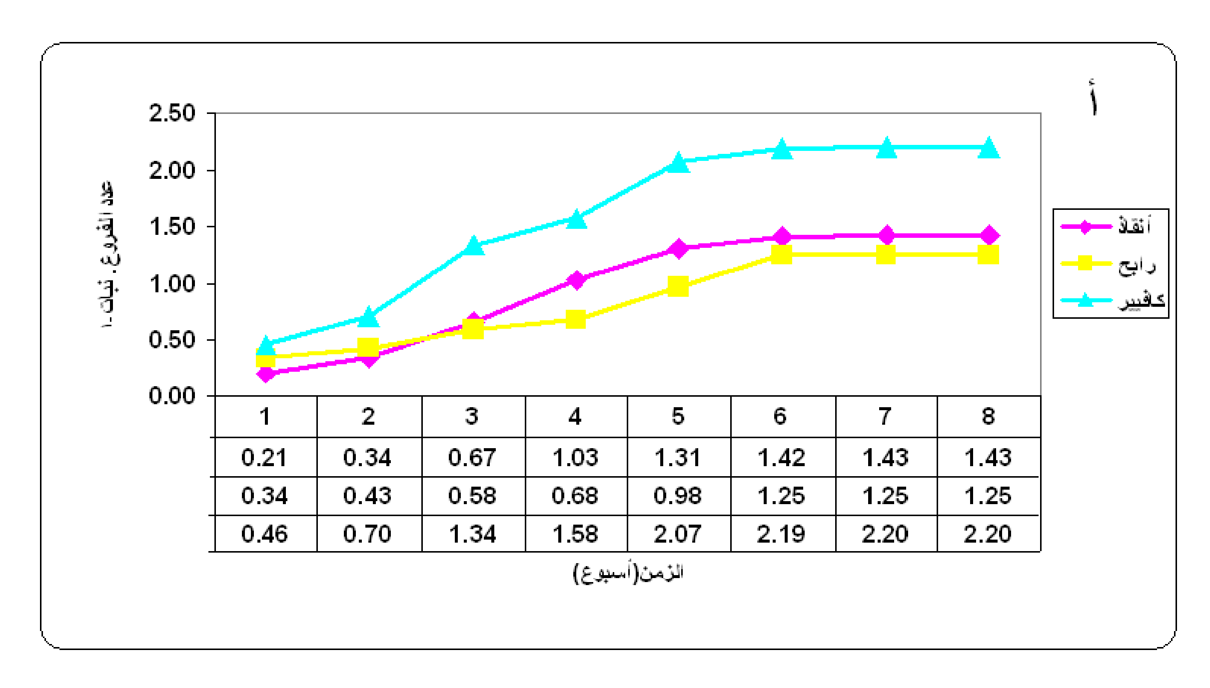
النتائج والمناقشة

عدد الفروع. نبات-١:

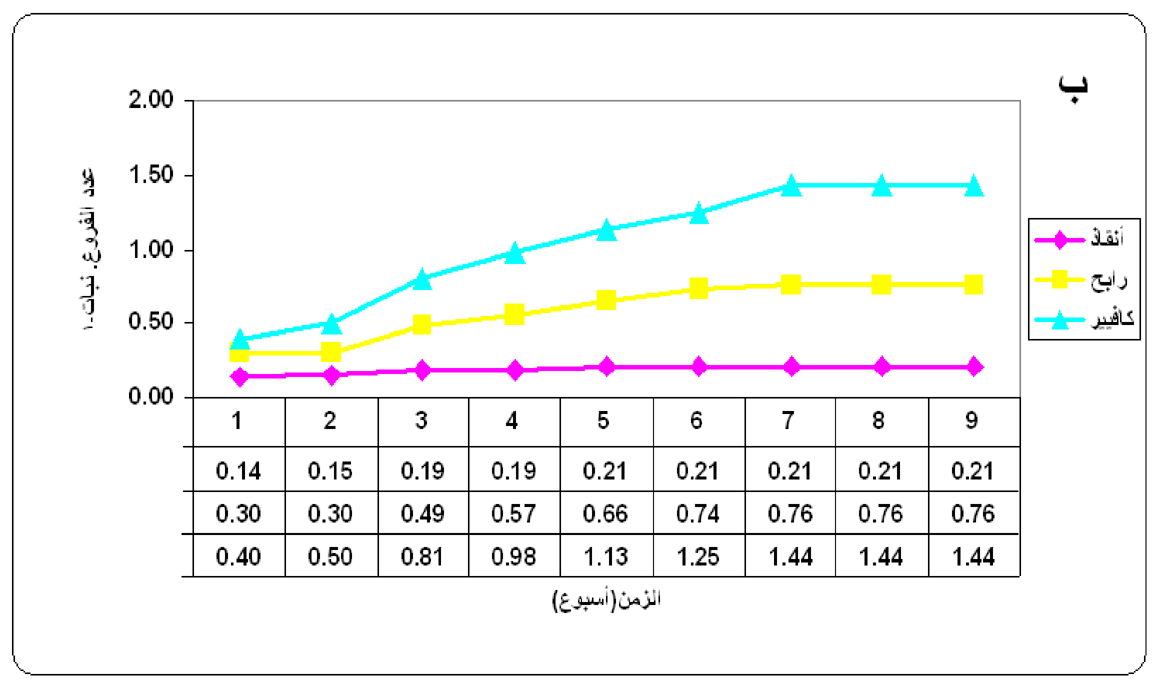
يلاحظ من الشكل١ (أ وب) تفوق الصنف كافيير ظاهرياً على الصنفين إنقاذ ورابح في عدد الفروع المنتجة للنبات ولكلا العروتين، إذ أعطى الصنف كافيير متوسط عدد فروع. نبات-١ بلغ 0.46 و 0.40 فرع. نبات-١ عند الأسبوع الاول من هاتين العروتين مقارنة بـ 0.21 و 0.14 و 0.34 و 0.30 فرع. نبات-١ للصنفين إنقاذ و رابح بالتتابع، وأستمر إنتاج الفروع في الأصناف الثلاثة وفي كلا العروتين وحتى الأسبوعين الثامن والتاسع فقد بلغ ٢.٢٠ و 1.44 فرع. نبات-١ للصنف كافيير متفوقاً بذلك على الصنفين إنقاذ و رابح اللذين أعطيا ١.٤٣ و٠.٢١ و١.٢٥ و٠.٧٦ فرع. نبات-١ في كلا العروتين بالتتابع. إن تفوق الصنف كافيير على الصنفين الآخرين وفي كلا العروتين بإعطاء أعلى المتوسطات لعدد الفروع. نبات-١ قد يرتبط مع المساحة الورقية الكلية لكل صنف أو عدد الأوراق على الساق الرئيس إذ امتلك هذا الصنف أقل عدد أوراق على الساق الرئيس مقارنة بالصنفين إنقاذ ورابح شكل(٢) ، وهذا التفسير ينسجم مع ماوجده(١٦) من أن هناك علاقة بين التفريع وعرض الورقة إذ أن التراكيب الوراثية ذات الأوراق الأكبر على الساق الرئيس وبالتالي أعلى مساحة ورقية وأعلى طلب على المتمثلات أنتجت أقل عدد من الفروع وهذه النتيجة تدعم الفرضية القائلة بأن الأختلافات الوراثية في التفريع ترتبط مع الأختلافات في التنافس داخل النبات على المتمثلات. وفي الحقيقة فأن الاختلافات الوراثية في التفريع يمكن أن تتسبب عن الأختلافات في الموازنة بين العرض والطلب على الكربون ضمن النبات، أن نتائج هذه الدراسة تدعم الفرضية القائلة بأن الأختلافات في الموازنة بين العرض والطلب على الكربون من قبل النبات ومرتبطة مع الأختلافات في حجم الورقة والعتبة التي تنمو عندها الفروع (١٦).

ويلاحظ أيضاً أختلاف أداء الصنفين رابح وإنقاذ بتفوق الصنف إنقاذ في العروة الربيعية في عدد الفروع المنتجة بينما كان التفوق في العروة الخريفية للصنف رابح في هذه الصفة.

يُعد قليلاً مقارنة بعدد الفروع المنتج من قبل محاصيل أخرى كالشعير(١٤،٧) والحنطة (١ ، ٦ ،١٥) والرز(١٣) فأقصى وهذا ربما يعزى الى أختلاف الظروف البيئية (درجة الحرارة وكمية الأشعاع المستلم) بين العروتين أذ قد يكون لصنف معين القدرة على التعبير عن نفسه تحت ظروف بيئية معينة في الوقت الذي لايكون الصنف الآخر قادر على ذلك. إن عدد الفروع الكلي المنتج من قبل هذه الأصناف عدد منتج من الفروع للأصناف في هذه الدراسة هو ٢.٢ فرع للصنف كافيير وهذا يقع ضمن المدى المنتج من أصناف الذرة البيضاء عالمياً والذي يتراوح بين ١-٤ فرع. نبات-١ (16،١٧). يبدو أن أصناف الذرة البيضاء في هذه الدراسة ودراسات أخرى محدودة التفريع وهذا ربما يكون مناسباً لمحصول الذرة البيضاء المزروع في البيئات التي يكون فيها الماء عاملاً محدداً(١٠).



	1	2	3	4	5	6	7	8
أنقاذ	0.21	0.34	0.67	1.03	1.31	1.42	1.43	1.43
رابح	0.34	0.43	0.58	0.68	0.98	1.25	1.25	1.25
كافيير	0.46	0.70	1.34	1.58	2.07	2.19	2.20	2.20



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
أنقاذ	0.14	0.15	0.19	0.19	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
رابح	0.30	0.30	0.49	0.57	0.66	0.74	0.76	0.76	0.76
كافيير	0.40	0.50	0.81	0.98	1.13	1.25	1.44	1.44	1.44

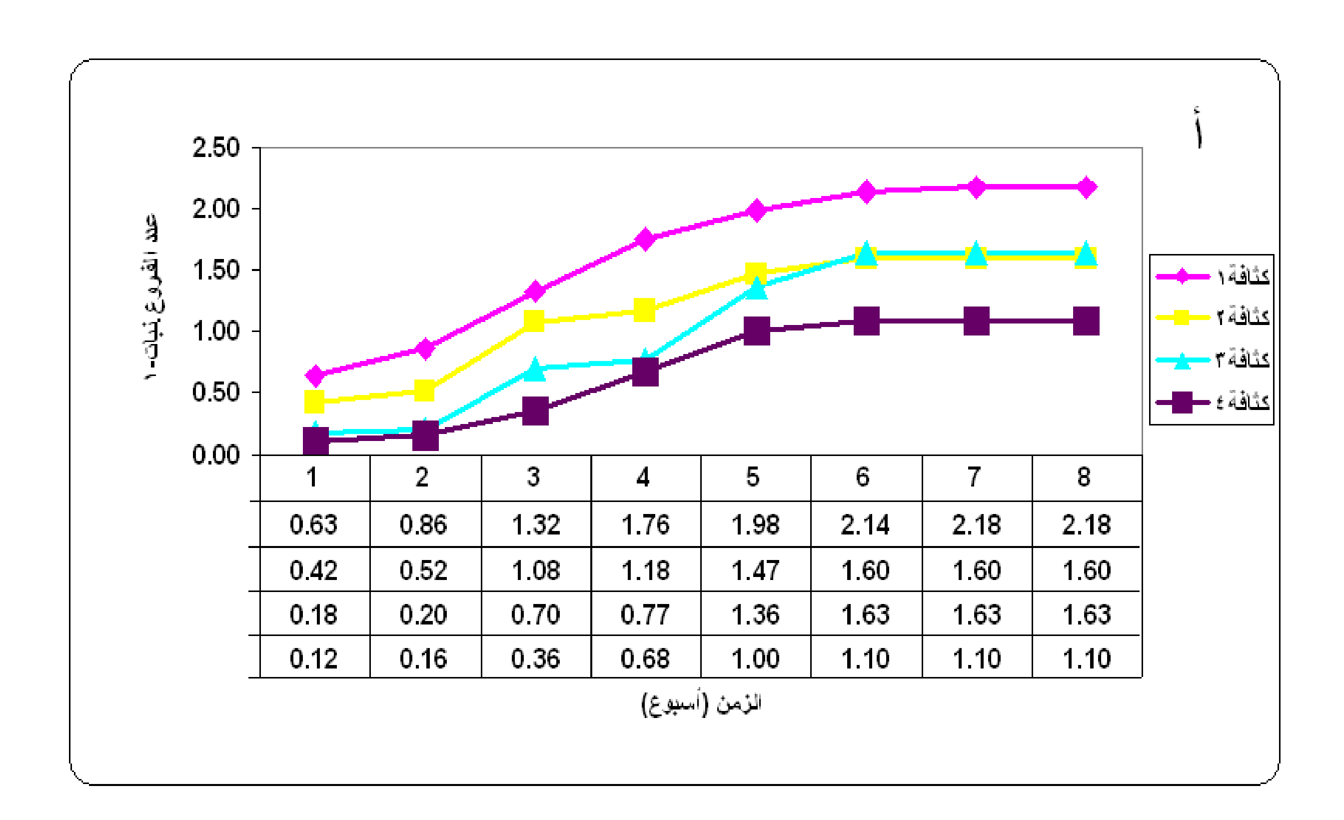
شكل١. تأثير الأصناف في عدد الفروع. نبات$^{-1}$ (متوسط أربع كثافات نباتية)، أ.العروة الربيعية، ب.العروة الخريفية.

أما نمط التفريع فقد أختلف أيضاً بتأثير الكثافات النباتية المختلفة كما هو ملاحظ في الشكل (٢، أ وب) إذ تفوقت الكثافة النباتية الأولى (٢٧٦٠٠ نبات. هـ$^{-1}$) بإعطاء أعلى عدد من الفروع المنتجة وفي كلا العروتين بدءً من الأسبوع الأول بــ 0.63 و 0.54 فرع. نبات$^{-1}$ بالتتابع وأنتهاءً عند الأسبوعين الثامن والتاسع بــ 2.18 و 1.14 فرع. نبات$^{-1}$ للعروتين بالتتابع. أما أقل عدد من الفروع المنتجة فقد كان عند الكثافة النباتية الرابعة(213300 نبات. م$^{-2}$) إذ بلغ عند الأسبوع الأول ٠.١٢ و ٠.٠٧ فرع. نبات$^{-1}$ وعند الأسبوعين الأخيرين ١.١٠ و ٠.٥٦ فرع. نبات$^{-1}$ في كلا العروتين بالتتابع. إن زيادة الكثافة النباتية في هذه الدراسة من ٢٧٦٠٠ نبات. هـ$^{-1}$ الى ٢١٣٣٠٠ نبات. هـ$^{-1}$ قابله تقليل عدد الفروع الكلي المنتج الى النصف تقريباً أي من ٢.١٨ الى ١.١٠ فرع. نبات$^{-1}$ في العروة الربيعية ومن ١.١٤ الى ٠.٥٦ فرع. نبات$^{-1}$ في العروة الخريفية، وهذا ينسجم مع نتائج مضاعفة الكثافة النباتية ثمان مرات من ٢ الى ١٦ نبات. م٢ في دراسة Lafarge وآخرون(18) وست مرات من ١ الى ٦ نبات. مجموعة$^{-1}$ في دراسة Srirama وآخرون(٢١) حيث قابل ذلك تقليل عدد الفروع الكلي بحوالي ١ الى ضعفين في هاتين الدراستين. قد يعود تناقص عدد الفروع المنتجة بزيادة الكثافة النباتية الى تناقص النسبة بين الضوء الأحمر: الضوء الأحمر البعيد(R:FR) بزيادة الكثافة النباتية من خلال تقليل المسافة بين النباتات المزروعة(٢٢)، بينما ذكر(١٨) بأن نوعية الضوء مفتاح أساسي لبزوغ الفروع في الذرة البيضاء، والذي يدعم هذا التفسير أن عدداً من الباحثين وجدوا أن التفريع يمكن السيطرة عليه بواسطة نوعية الضوء من خلال النسبة بين الضوء الأحمر: الضوء الأحمر البعيد (٧،٨)، وربما يكون تناقص أنتاج الفروع بزيادة الكثافة النباتية قد أرتبط مع تأثيرات هرمونية بالاستجابة الى التغيرات في نوعية الضوء أي نسبة الضوء الأحمر:الضوء الأحمر البعيد (١٧).

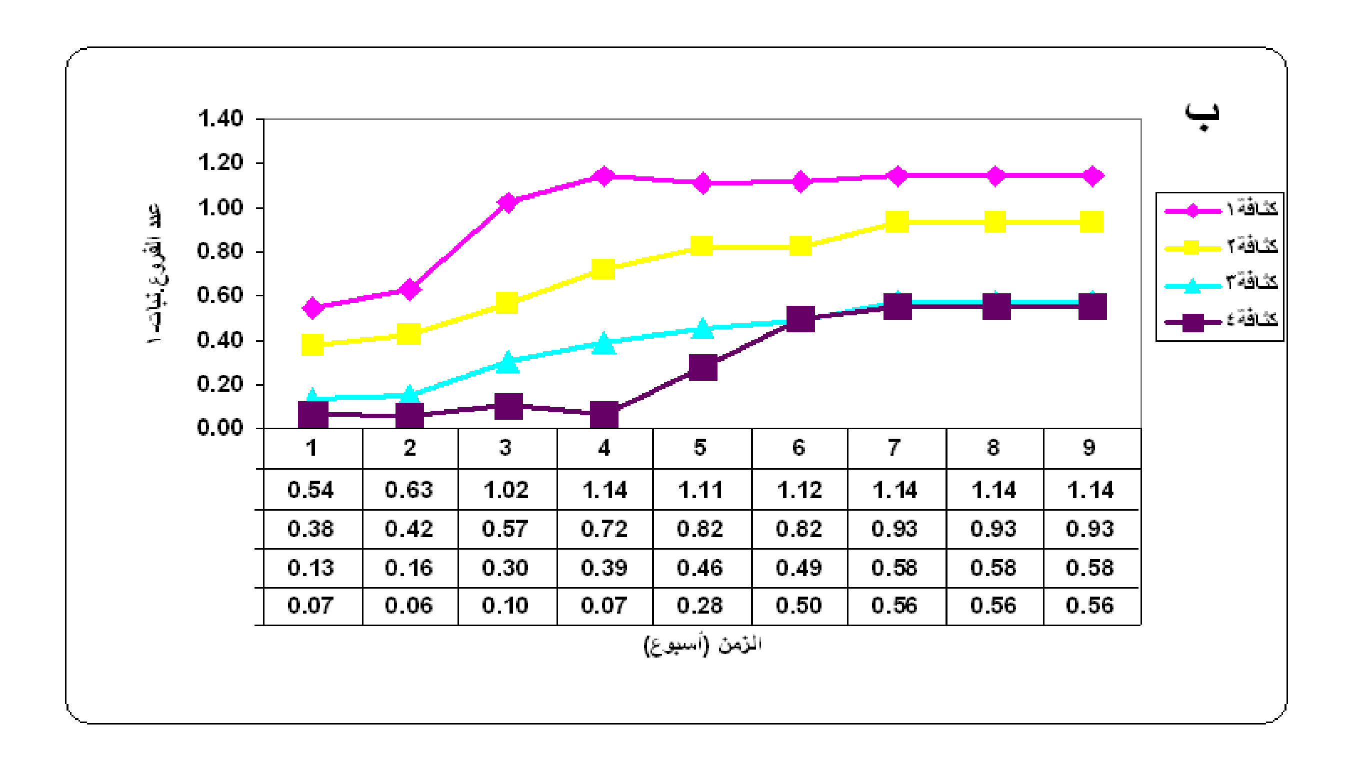
يلاحظ من جدول١ أن متوسط عدد الأوراق المنتجة. فروع$^{-1}$ للصنف كافيير كانت أعلى من الصنفين الآخرين إذ بلغت ٦.٨٠ ورقة. فرع$^{-1}$ و ٧.٠٤ ورقة. فرع$^{-1}$ للعروتين بالتتابع بينما بلغ متوسط عدد الأوراق للصنفين إنقاذ و رابح ٠.٣٣ و ٠.٢٦ و ٢.٠٠ و ١.٧٢ ورقة. فرع$^{-1}$ للعروتين بالتتابع. أما بالنسبة للكثافات النباتية فقد أعطت الكثافتان الأولى والثانية وبفارق غير معنوي بينهما أعلى متوسط لعدد الأوراق بلغ ٤.٥٩ و ٣.٧٠ و ٣.٧١ و٥.٦٣ ورقة. فرع$^{-1}$ وللعروتين بالتتابع. أن أمتلاك الصنف كافيير لأعلى متوسط لهذة الصفة ربما يعود الى أمتلاك هذا الصنف لأعلى عدد فروع منتج شكل(٢ أ وب).وأعطى التداخل بين الصنف كافيير والكثافة الثانية أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ ٩.٣٧ و ١٢.٢٠ ورقة. فرع$^{-1}$ في حين كانت أقل قيمة للتداخل بين الصنف إنقاذ والكثافة النباتية الرابعة بلغت ٠.٠٠ و٠.٠٠ سم للعروتين، بالتتابع.

يبين جدول٢ تفوق الصنف كافيير في متوسط حاصل الحبوب. فروع$^{-1}$ للعروتين إذ بلغ ١٥.٠٨ و٢٠.٣٦ غم. فرع$^{-1}$ للعروتين، بالتتابع. بينما بلغ متوسط حاصل الحبوب للصنفين إنقاذ ورابح ٢.٨٥ و ٨.٦٩ غم. فرع$^{-1}$ للعروة الربيعية و ٠.٧٦ و١١.٣٧ غم.فرع$^{-1}$ للعروة الخريفية. وربما يعزى سبب تفوق الصنف كافيير في هذه الصفة الى إمتلاكه أكبر عدد من الفروع شكل(١) وأعلى عدد أوراق منتج للفروع. أعطت الكثافتان الأولى والثانية أعلى القيم لهذه الصفة إذ بلغ الحاصل ٢٠.٨٨ و ٧.٥٩ غم في العروة الربيعية و13.16 و ٢٤.٢٢ غم. فرع$^{-1}$ في العروة الخريفية، بينما أعطت الكثافتان ٣ و٤ أقل القيم لهذة الصفة بلغت ٢.٨٧ غم للكثافة الثالثة في العروة الربيعية و ١.٨٦ غم للكثافة الرابعة في العروة الخريفية، ولم يكن للتداخل تأثير معنوي في العروتين.

:



1	2	3	4	5	6	7	8
0.63	0.86	1.32	1.76	1.98	2.14	2.18	2.18
0.42	0.52	1.08	1.18	1.47	1.60	1.60	1.60
0.18	0.20	0.70	0.77	1.36	1.63	1.63	1.63
0.12	0.16	0.36	0.68	1.00	1.10	1.10	1.10



1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.54	0.63	1.02	1.14	1.11	1.12	1.14	1.14	1.14
0.38	0.42	0.57	0.72	0.82	0.82	0.93	0.93	0.93
0.13	0.16	0.30	0.39	0.46	0.49	0.58	0.58	0.58
0.07	0.06	0.10	0.07	0.28	0.50	0.56	0.56	0.56

شكل ٢. تأثير الكثافات النباتية في عدد الفروع. نبات-١ (متوسط ثلاثة أصناف)، أ.العروة الربيعية، ب.العروة الخريفية.

جدول ١. تأثير الكثافة النباتية والأصناف في عدد الأوراق. فروع$^{-1}$ عند الحصاد.

الأصناف / الكثافات نبات. هـ$^{-1}$	العروة الربيعية				العروة الخريفية			
	إنقاذ	رابح	كافيير	المتوسط	إنقاذ	رابح	كافيير	المتوسط
٢٧٦٠٠	0.90	3.70	9.17	4.59	0.00	1.50	9.60	3.70
٥٣٣٠٠	0.43	1.33	9.37	3.71	0.60	4.10	12.20	5.63
١٠٧٦٠٠	0.00	0.40	4.73	1.71	0.43	0.43	3.33	1.40
٢١٣٣٠٠	0.00	2.57	3.93	2.17	0.00	0.83	3.03	1.29
أ.ف.م٥%	2.63			1.52	3.86			2.23
المتوسط	0.33	2.00	6.80		0.26	1.72	7.04	
أ.ف.م٥%	1.32				1.93			

جدول ٢. تأثير الكثافة النباتية والأصناف في حاصل الحبوب. فروع$^{-1}$ (غم).

الأصناف / الكثافات نبات. هـ$^{-1}$	العروة الربيعية				العروة الخريفية			
	إنقاذ	رابح	كافيير	المتوسط	إنقاذ	رابح	كافيير	المتوسط
٢٧٦٠٠	6.67	20.30	35.67	20.88	0.00	10.57	28.90	13.16
٥٣٣٠٠	4.73	5.30	12.73	7.59	1.93	32.67	38.07	24.22
١٠٧٦٠٠	0.00	2.50	6.10	2.87	1.10	2.23	8.90	4.08
٢١٣٣٠٠	0.00	6.67	5.83	4.17	0.00	0.00	5.57	1.86
أ.ف.م٥%	NS			10.31	NS			10.93
المتوسط	2.85	8.69	15.08		0.76	11.37	20.36	
أ.ف.م٥%	8.93				9.47			

جدول ٣. تأثير الكثافة النباتية والأصناف في حاصل الحبوب. الساق الرئيس$^{-1}$ (غم).

الأصناف / الكثافات نبات. هـ$^{-1}$	العروة الربيعية				العروة الخريفية			
	إنقاذ	رابح	كافيير	المتوسط	إنقاذ	رابح	كافيير	المتوسط
٢٧٦٠٠	80.00	70.67	51.67	67.44	94.33	80.00	63.33	79.22
٥٣٣٠٠	65.00	61.67	45.00	57.22	75.00	66.67	51.00	64.22
١٠٧٦٠٠	36.67	31.00	35.00	34.22	52.33	33.33	40.67	42.11
٢١٣٣٠٠	33.33	30.00	36.67	33.33	44.33	31.67	45.00	40.33
أ.ف.م٥%	6.686			3.860	5.122			2.957
المتوسط	53.75	48.33	42.08		66.50	52.92	50.00	
أ.ف.م٥%	3.343				2.561			

يلاحظ من جدول٣ تفوق الصنف إنقاذ في متوسط حاصل الحبوب. الساق الرئيس-١ إذ بلغ ٥٣.٧٥ و٦٦.٥٠ غم للعروتين، بينما بلغ متوسط الصنفين رابح وكافيير ٤٨.٣٣ و٥٢.٩٢ و ٤٢.٠٨ و ٥٠.٠٠ غم. فرع-١ للعروتين، بالتتابع. ويبين الجدول٣ أيضاً أنه كلما زادت الكثافة نقص حاصل حبوب. الساق الرئيس-١، فقد أعطت الكثافة الأولى أعلى حاصل حبوب بلغ ٦٧.٤٤ و ٧٩.٢٢غم مقابل ٣٣.٣٣ و ٤٠.٣٣ غم للكثافة الرابعة وكانت أعلى قيم التداخل بين الصنف إنقاذ والكثافة الأولى أذ بلغت ٨٠.٠٠ و٩٤.٣٣ بينما كانت أقل قيمة للتداخل بين الصنف رابح والكثافة الرابعة أذ بلغت ٣٠.٠٠ و٣١.٦٧ غم للعروتين، بالتتابع.أن تفوق الصنف إنقاذ في متوسط هذه الصفة قد يعود الى أمتلاك الصنف لأقل عدد فروع وهذا ربما يسمح بنمو ونضج متجانس وأمتلاء أكبر لحبوب الساق الرئيس ومما يؤكد ذلك هو نسبة المساهمة المرتفعة للساق الرئيس لهذا الصنف(جدول٥) بالمقارنة مع الصنفين الآخرين على النقيض من الصنف كافيير الذي أنخفضت فيه متوسط هذه الصفة لأمتلاكه عدد فروع أكثر والذي قد يعود بتأثير عكسي على الساق الرئيس.

يشير جدول ٤ الى عدم وجود فروق معنوية في العروة الربيعية بين الأصناف الثلاثة لصفة حاصل الحبوب طن. هـ-١، بينما كان التفوق في العروة الخريفية للصنف كافيير في حاصل الحبوب على الصنفين الآخرين معطياً ٥.٨٥ طن. هـ-١ مقارنة بـ ٥.٤٨ و ٤.٥٩ طن. هـ-١ للصنفين إنقاذ ورابح، بالتتابع. أن تفوق الصنف كافيير في العروة الخريفية ربما أرتبط مع أمتلاك هذا الصنف لأكبر عدد من الفروع ذات نسب مساهمة مرتفعة في حاصل الحبوب(جدول ٥) بالمقارنة مع الصنفين إنقاذ ورابح كما يبين الجدول٤ أيضاً تفوق الكثافة الرابعة في أعطاء أعلى حاصل حبوب طن. هـ-١ بلغ ٨.٠٠ و٩.٠٠ طن. هـ-١ مقارنة بـ ٢.٤٤ و٢.٥٣ طن. هـ-١ للكثافة الأولى في كلا العروتين، بالتتابع. وتتفق هذه النتائج مع ماوجده العديد من الباحثين من أن الزراعة بمسافات ضيقة أو بكثافات نباتية عالية قد زادت من حاصل الحبوب لمحصول الذرة البيضاء (٩،١٨،١٣،٢٢،١٧). أما التداخل لم يكن معنوياً بين الأصناف والكثافات في العروة الربيعية. بينما كان معنوياً في العروة الخريفية إذ أعطى الصنف كافيير أعلى حاصل حبوب بلغ ١٠.٨٠ طن. هـ-١ عند الكثافة الرابعة مقارنة بـ ٢.٤٧ طن. هـ-١ للصنف رابح عند الكثافة الأولى.

يتضح من جدول٥ أن أعلى نسبة مساهمة في حاصل الحبوب. نبات-١ كانت للساق الرئيس إذ بلغت ٨٧.٦٤ و ٨٧.٧٣ مقابل ١٢.٣٦ و١٢.٢٧ للفروع في كلا العروتين، بالتتابع. وعند النظر الى نسب المساهمة هذه لكل صنف نجد أن نسبة مساهمة الساق الرئيس في حاصل الحبوب. نبات-١ كانت أعلى في الصنف إنقاذ إذ بلغت ٩٦.٨٤ و٩٨.٩٣ مقابل انخفاض نسبة مساهمة الفروع التي بلغت ٣.١٦ و١.٠٧ للصنف نفسه في كلا العروتين، بالتتابع. وكانت أقل نسبة مساهمة للساق الرئيس للصنف كافيير قد بلغت ٧٩.٢٣ و٧٥.٣٣ مما أدى الى أرتفاع نسبة مساهمة الفروع لهذا الصنف في حاصل الحبوب وفي كلا العروتين، بالتتابع. إن نسبة مساهمة الفروع في هذه الدراسة التي تراوحت بين ١.٠٧ و٣.١٦ كحد أدنى للصنف إنقاذ و٢٠.٧٧ و٢٤.٦٧ كحد أعلى للصنف كافيير تتفق مع ماوجده (١٨) من أن نسبه المساهمة للفروع الخصبة في حاصل حبوب الذرة البيضاء تتراوح من ٥ الى ٨٠% اعتماداً على الكثافة النباتية، أما نسب مساهمة الساق الرئيس والفروع في الحاصل البايولوجي. نبات-١(جدول٦) فكانت في الأتجاه نفسه الذي سلكته في حاصل الحبوب. نبات-١(جدول٥).

نعتقد في ضوء نتائج الدراسة الحالية وللأصناف قيد الدراسة المزروعة في أربع كثافات نباتية ومن خلال نسب مساهمة الفروع المتدنية في حاصل الحبوب والحاصل البايولوجي. نبات-١ أن هذه الفروع قد تكون عبئاً على النبات في منافستها على عوامل النمو وبالتالي عدم قدرة بعضها على حمل رؤوس، وبهذا يكون من الضروري إما أيجاد أصناف من الذرة البيضاء أحادية الساق كما هو الحال في الذرة الصفراء أو زراعة أصناف الذرة البيضاء المتفرعة في مجاميع Clumps تكون فيها قادرة على أعطاء أعلى حاصل حبوب وهذا يتماشى مع فكرة الحصول على رأس

واحد. نبات$^{-1}$ لأنه يسمح بملء ونضج متجانس للحبة (٣) وينسجم مع التوصيات الحديثة بزراعة الذرة البيضاء في مجاميع للحد من تكوين الفروع وتغيير هيئة(شكل) النبات وبالنتيجة تنظيم المنافسة داخل النبات على عوامل النمو ومنها استعمال ماء تربة أقل خلال مدة النمو الخضري (٢٤).

جدول ٤. تأثير الكثافة النباتية والأصناف في حاصل الحبوب طن. هـ$^{-1}$.

الأصناف / الكثافات نبات. هـ$^{-1}$	العروة الربيعية				العروة الخريفية			
	إنقاذ	رابح	كافيير	المتوسط	إنقاذ	رابح	كافيير	المتوسط
٢٧٦٠٠	2.37	2.53	2.43	2.44	2.60	2.47	2.53	2.53
٥٣٣٠٠	3.73	3.60	3.07	3.47	4.10	5.30	4.73	4.71
١٠٧٦٠٠	3.97	3.60	4.40	3.99	5.77	3.83	5.33	4.98
٢١٣٣٠٠	7.10	7.83	9.07	8.00	9.43	6.77	10.80	9.00
أ.ف.م٥%	NS			0.14	0.25			0.15
المتوسط	4.29	4.39	4.74		5.48	4.59	5.85	
أ.ف.م٥%	NS				0.13			

جدول ٥. % لمساهمة الساق الرئيس والفروع في حاصل حبوب. نبات$^{-1}$ (متوسط ٤ كثافات نباتية).

الصنف	العروة			
	الربيعية		الخريفية	
	الساق الرئيس	الفروع	الساق الرئيس	الفروع
إنقاذ	96.84	3.16	98.93	1.07
رابح	86.86	13.15	88.92	11.08
كافيير	79.23	20.77	75.33	24.67
المتوسط	87.64	12.36	87.73	12.27

جدول ٦. % لمساهمة الساق الرئيس والفروع في الحاصل البايولوجي (متوسط ٤ كثافات نباتية).

الصنف	العروة			
	الربيعية		الخريفية	
	الساق الرئيس	الفروع	الساق الرئيس	الفروع
إنقاذ	98.31	1.69	98.82	1.19
رابح	91.69	8.31	91.65	8.35
كافيير	78.16	21.84	77.87	22.13
المتوسط	89.39	10.61	89.45	10.56

المصادر

١. الحسن، محمد فوزي. ٢٠٠٧. نمط وقابلية التفريع لخمسة اصناف من الحنطة (*Triticum aestivum L.*) بتأثيرموعد الزراعة وعلاقته بحاصل الحبوب ومكوناته. رسالة ماجستير - قسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

٢. وزارة الزراعة. ٢٠٠٦. إرشادات في زراعة وإنتاج الذرة البيضاء الهيأة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي. مشروع تطوير بحوث الذرة البيضاء. نشرة إرشادية رقم ١٩.

3. Agronomy e-Updates .K-State Extension. 2009. Sorghum population and row spacing. K-State Extension Agronomy and Steve Watson, Agronomy e-Update Editor.

4. Alam, M. M., G.L. Hammer, E.J. Vanoosterom, A. Cruickshank, C. Hunt, and D.R. Jordan. 2010. Characterising genetic variationf in tillering in sorghum. Ann. of Bot. 1-13.

5. Beveridge, C. A., J. L. Weller, S.R. Singer, and J.M.I. Hofer. 2003. Axillary meristem development. Budding relationships between networks controlling flowering, branching, and photoperiod responsiveness. Pl. Physiol. 131:927-934.

6. Bos, H. J., and J.H. Neuteboom. 1998. Morphological analysis of leaf and tiller number dynamics of wheat (*Triticum aestivum* L.) responses to temperature and light intensity. Ann. of Bot. 81: 131-139.

7. Canell, R. Q. 1969. The tillering pattern in barley varieties. II. The effect of temperature, light intensity and day-length on the frequency of occurrence of the coleoptile node and second tillers in barley. J. of Agric. Sci. 72: 423-435.

8. Casal, J. J., R.A. Sanchez, and V.A. Deregibus. 1986. The effects of plant density on tillering: The involvement of R/FR ratio and the proportion of radiation intercepted per plant. Environ. Exp. Bot. 26(4): 365-371.

9. Evers, J. B., J. Vos, B. Andrieu, and P.C. Struik. 2006. Cessation of tillering in spring wheat in relation to light interception and red: far-red ratio. Ann. of Bot. 97: 649-658.

10. Hammer, G. L., D. Butler, R.C. Muchow, and H. Meinke. 1996. Integrating physiological understanding and plant breeding via crop modelling and optimisation. In: M, Cooper, G.L. Hammer. (eds.), Plant Adaptation and Crop Improvement. Wallingford, UK: CAB International, ICRISAT & IRRI, 419-441.

11. Hammer, G. L., P.S. Carberry, and R.C. Muchow. 1993. Modelling genotypic and environmental control of leaf area dynamics in grain sorghum. I. Whole plant level. Field Crops Res.33: 293-310.

12. Hammer, G. L., K. Hill, and G. Schrodter. 1987. Leaf area production and senescence of diverse grain sorghum hybrids. Field Crops Res.17: 305-317.

13. Honda, T., and H. Okajima. 1970. Environmental light conditions and tiller development in the rice plant. 3. Effects of partial shading and temperature on the development of tiller buds and dry matter increments. Bulletin of the Institute for Agric. Res. 22: 1-15.

14. Jaddoa, K. A. 1986. Effects of Chemical Growth Regulators on Plant Development and Grain Yield in Barley. Ph. D. thesis, university of Reading, England,pp.122.

15. Kasperbauer, M. J. and D.L. Karlen. 1986. Light-mediated bioregulation of tillering and photosynthate partitioning in wheat. Physiol. Plantarum 66: 159-163.

16. Kim, H. K., D. Luquet, E.J. van Oosterom, M. Dingkuhn, and G.L. Hammer. 2010 a. Regulation of tillering in sorghum: genotypic effects. Ann. of Bot. 106 doi:10.1093/aob/mcq080.

17. Kim, H. K., E.J. van Oosterom, M. Dingkuhn, D. Luquet, and G.L. Hammer. 2010 b. Regulation of tillering in sorghum: environmental effects. Ann. of Bot. 106, doi:10.1093/aob/mcq079.

18. Lafarge, T. A., I.J. Broad, and G.L. Hammer. 2002. Tillering in grain sorghum over a wide range of population densities: Identification of a common hierarchy for tiller emergence, leaf area development and fertility. Ann. of Bot. 90: 87-98.

19. Shimizu, H., T. Ishizuka, T. Tanabata, M. Takano, N. Inagaki, and T. Shinomira. 2005. Growth analysis of tillering stage in phytochrome-deficient rice mutant using auto digital imaging system, S166-S166. Oxford Univ Press, Niigata, Japan.

20. Shimizu-Sato, S., M. Tanaka, and H. Mori. 2009. Auxin-cytokinin interactions in the control of shoot branching. Plant Molecular Biology. 69:429-435.

21. Srirama R., B. A. Stewart, W.A. Payne, and C.A. Robinson. 2010. Grain sorghum tiller production in clump and uniform planting geometries. J. of Crop Improv. 24:1-11.

22. Srirama R., B. A. Stewart, W. A. Payne, C. A. Robinson, and R.C. Thomason. 2006. Tillering in dry land grain sorghum clumps as Influenced by light, planting density and geometry. J. of Crop Improv. 26-28.

23. Tsukov, Z. and N. Petkova. 1988. Assessment of proper plant density and inter-row spacing for sorghum hybrid Pleven 76 grown for grain production in central Northern Bulgaria. Field Crop Abst. 41: 646-646.

24. Varaprasad, B., B. A. Stewart, R. L. Baumhardt, S. Ambati, C. A. Robinson, and A. Schlegel. 2006. Growing dryland grain sorghum in clumps to reduce vegetative growth and increase yield. Agron. J. 98: 1109-1120.